

## Verfahren zum Bremsen einer Synchronmaschine

### Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bremsen einer Synchronmaschine, wobei die Ankerwicklungen der Synchronmaschine gegebenenfalls unter Zwischenschaltung wenigstens eines Bremswiderstandes kurzgeschlossen werden.

### Stand der Technik

Weiters wird eine Synchronmaschine zur Durchführung des Verfahrens mit einem beispielsweise permanenterregten Rotor und mit einer kurzschließbaren Ankerwicklung vorgeschlagen, die an einen Stromrichter angeschlossen ist, der je eine über Leistungsschalter schaltbare Halbbrücke für positive und negative Halbwellen des Stromes aufweist.

Bei Überbelastungen, Netzspannungsausfall, Zwischenkreisüberspannung, Verlust der Positions- bzw. Geschwindigkeitsinformation kann es für Synchronmaschinen notwendig sein, einen sofortigen Notstop einzuleiten. Dieser Notstop kann entweder durch Energietrennung der Ankerwicklungen vom Netz oder durch eine aktive Bremsung erfolgen. Eine besonders einfache Möglichkeit einer aktiven Bremsung für Synchronmotoren ist die Kurzschlußbremsung, bei der die Klemmen der Ankerwicklungen über einen Leistungsschalter, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von Bremswiderständen, kurzgeschlossen werden. Der erzielbare Bremsmomentverlauf über der Drehzahl entspricht in diesem Fall ungefähr dem des Drehmomentenverlaufes einer Asynchronma-

schine. Soll eine Bremsung einer Synchronmaschine eingeleitet werden, muß zuvor der Wechselrichter deaktiviert werden, um einen Zwischenkreiskurzschluß zu vermeiden, wonach der Leistungsschalter die Ankerwicklungen, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von Bremswiderständen, kurzschließt. Werden im Kurzschlußkreis keine zusätzlichen Bremswiderstände vorgesehen, variiert das Bremsmoment während des Abbremsvorganges besonders stark über der Drehzahl. So steigt das zu Beginn der Bremsung verhältnismäßig geringe Bremsmoment erst verhältnismäßig spät zu seinem Maximalwert an, um gleich danach steil gegen Null abzufallen. Der Nachteil liegt somit in dem verhältnismäßig kleinen Anfangsbremsmoment und im nicht über den gesamten Drehzahlbereich konstanten Bremsmoment. Soll der Anfangswert des Bremsmomentes angehoben werden, ist im Kurzschlußkreis ein zusätzlicher Bremswiderstand vorzusehen, wodurch das Bremsmoment ähnlich der Momentenkennlinie des Asynchronmotors verschoben und die Gleichförmigkeit des Bremsmomentes verbessert werden kann. Ein wesentlicher Nachteil bei der Verwendung von Bremswiderständen liegt darin, daß zusätzliche Komponenten vorgesehen werden müssen, die zudem einer starken thermischen Belastung unterliegen, was es in Abhängigkeit der Dimensionierung der Bremswiderstände nicht immer ermöglicht, sofort nach einer durchgeführten Kurzschlußbremsung eine erneute Kurzschlußbremsung einzuleiten. Zwischen zwei Kurzschlußbremsungen muß somit eine vorbestimmte Zeit abgewartet werden, bis sich die Bremswiderstände wieder abgekühlt haben. Ein weiterer wesentlicher Nachteil der Kurzschlußbremsung liegt darin, daß der Kurzschlußstrom hohe Spitzenwerte erreichen kann, was gegebenenfalls eine dauerhafte Schädigung des Motors, insbesondere eine Entmagnetisierung von Permanentmagneten einer permanenten Synchronmaschine, zur Folge hat, wenn ein maximal zulässiger Strom überschritten wird.

#### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zum Bremsen einer Synchronmaschine der eingangs geschilderten Art anzugeben, mit dem der Kurzschlußstrom sicher begrenzt und das zu erzielende Bremsmoment

möglichst über das gesamte Drehzahlband auf einem nahezu konstanten Wert geregelt werden können soll. Weiters soll eine Synchronmaschine zur Durchführung des Verfahrens geschaffen werden, die über eine möglichst einfache Bremseinrichtung verfügt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß der Kurzschlußstrom durch eine Pulsweitenmodulation in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert des Kurzschlußstromes und dem Istwert des Kurzschlußstromes geregelt wird.

Erfindungsgemäß wird der Kurzschlußstrom in den Ankerwicklungen pulsweitenmoduliert geregelt, was beispielsweise dadurch erreicht wird, daß Leistungsschalter die Ankerwicklungen in Abhängigkeit der jeweils von der Regelung vorgegebenen Kurzschlußdauer kurzschließen. Mit Hilfe der Pulsweitenmodulation kann der Kurzschlußstrom derart vorgegeben werden, daß sich das gewünschte Bremsmoment auf besonders einfache Weise einstellt. Damit ist es nicht nur möglich das Bremsmoment über den gesamten Drehzahlbereich nahezu konstant zu halten, sondern ergibt sich auch die Möglichkeit auf besonders einfache Weise mit jedem kleineren, als dem maximalen Drehmoment abzubremesen, da es bei manchen Anwendungen durch eine zu starke Abbremsungen zu Schäden in der über die Motorwelle der Synchronmaschine angekoppelten Mechanik kommen kann. Ein übermäßig starkes Ansteigen des Kurzschlußstromes kann mit der erfindungsgemäßen Regelung ebenfalls elegant behoben werden, wodurch ein Überschreiten des zulässigen Kurzschlußstromes und somit beispielsweise ein entmagnetisieren von Permanentmagneten sicher verhindert werden kann. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Regelung liegt darin, daß nach einer erfolgten Kurzschlußbremsung unmittelbar wieder eine Kurzschlußbremsung eingeleitet werden kann und keine Auskühlzeit abgewartet werden muß, wie dies bei einer Widerstandsbremse gemäß dem Stand der Technik der Fall ist.

Eine erfindungsgemäße Synchronmaschine zur Durchführung des Verfahrens mit einem Rotor und mit einer kurzschließbaren Ankerwicklung, die an einen

Stromrichter angeschlossen ist, der je eine über Leistungsschalter schaltbare Halbbrücke für positive und negative Halbwellen des Stromes aufweist, zeichnet sich gemäß der Erfindung dadurch aus, daß die die Ankerwicklungen kurzschließenden Leistungsschalter zumindest einer Halbbrücke des Stromrichters über eine Regeleinrichtung in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert des Kurzschlußstromes und dem Istwert des Kurzschlußstromes ansteuerbar sind. Bei einer derartigen erfindungsgemäßen Synchronmaschine wird der Kurzschluß in den Ankerwicklungen über den Wechselrichter erzeugt, so daß keine zusätzlichen Leistungshalbleiterbauteile notwendig sind. Zum Abbremsen der Synchronmaschine werden die Schaltzeiten für die Leistungsschalter nicht mehr von einer den Betrieb der Synchronmaschine steuernden Vektorregelung, sondern von einem Momentenregler bestimmt, der die Ankerwicklungen in Abhängigkeit des zu erzielenden Kurzschlußstromes ansteuert.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die die Ankerwicklungen kurzschließenden Leistungsschalter zweier Halbbrücken des Stromrichters abwechselnd über eine Regeleinrichtung in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert des Kurzschlußstromes und dem Istwert des Kurzschlußstromes ansteuerbar sind. Dadurch können sowohl die Halbbrücke für positive Halbwellen als auch die Halbbrücke für negative Halbwellen des Stromrichters als Kurzschlüsselemente verwendet werden wodurch eine bessere thermische Auslastung der Leistungsschalter gewährleistet ist. Die Bremsleistung wird gemäß dieser Ausgestaltungsform der Erfindung somit in besonders einfacher Weise über den im allgemeinen thermischen hochbelastbaren Stromrichter, die Ankerwicklung und einen gegebenenfalls vorgesehenen Bremswiderstand abgeführt, wodurch der Bauaufwand minimiert wird und nur geringe zusätzliche Maßnahmen für den Bremsbetrieb einer erfindungsgemäßen Synchronmaschine vorgesehen werden müssen.

Alternativ zur vorgenannten Ausgestaltungsform einer Synchronmaschine kann sich eine Synchronmaschine mit einem Rotor und mit einer gegebenenfalls über einen Bremswiderstand kurzschließbaren Ankerwicklung gemäß einer

weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung dadurch auszeichnen, daß die Ankerwicklungen an eine über einen Leistungsschalter kurzschließbare Gleichrichterschaltung angeschlossen sind und daß der Leistungsschalter über eine Regeleinrichtung in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert des Kurzschlußstromes und dem Istwert des Kurzschlußstromes ansteuerbar ist. Gemäß dieser Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Synchronmaschine wird der Kurzschluß für die Ankerwicklungen über eine gesonderte Leistungshalbleiterschaltung erzeugt. Der Kurzschlußstrom der Ankerwicklungen wird in der Gleichrichterschaltung gleichgerichtet und die Ausgänge für positive und negative Halbwellen des Gleichrichters anschließend über einen Leistungsschalter und gegebenenfalls einen Bremswiderstand kurzgeschlossen. Ein wesentlicher Vorteil dieser erfindungsgemäßen Synchronmaschine liegt darin, daß die Funktion der Bremseinrichtung auf besonders einfache Art und Weise ständig bzw. in gewissen Abständen geprüft werden kann, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn an die ständige Verfügbarkeit der Bremseinrichtung besonders hohe Anforderungen gestellt werden. So kann eine eigens vorgesehene Steuerung jederzeit, also auch während des Betriebes der Synchronmaschine kurzfristig für einen Kurzschluß im Gleichrichterschaltkreis sorgen und eine eigens vorgesehene Überwachungseinrichtung die ordnungsgemäße Funktion der Bremseinrichtung, beispielsweise über eine Strommessung im Kurzschlußkreis, gewährleisten. Dieser Funktionstest kann, wie erwähnt, auch im Betrieb des Wechselrichters erfolgen, wodurch alle Komponenten und Funktionen der Bremseinrichtung laufend überprüft werden können. Durch die Zweikanaligkeit zwischen Bremseinrichtung und Stromrichter sowie die ständige Prüfbarkeit der Bremseinrichtung kann eine besonders hohe Sicherheitsklasse erreicht werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 und 2 je eine Ausgestaltungsvariante einer erfindungsgemäßen Synchronmaschine,
- Fig. 3 und 4 zwei Regelkonzepte für die Kurzschlußbremsung,
- Fig. 5 und 7 Diagramme bezgl. des Drehmomenten bzw. Drehzahlverlaufes einer Kurzschlußbremsung gemäß des Standes der Technik und
- Fig. 6 und 8 Diagramme bezgl. Drehmomenten und Drehzahlverlaufes einer erfindungsgemäßen Kurzschlußbremsung.

#### Weg zur Ausführung der Erfindung

Eine permanentenerregte Synchronmaschine 1 umfaßt Ankerwicklungen u, v, w, die über eine Bremseinrichtung 2 zwei kurzschließbar sind. Für den normalen Betrieb der Synchronmaschine 1 ist ein Stromrichter 3 vorgesehen der über eine Ansteuereinheit 4 in üblicher Weise angesteuert wird.

Die Ansteuereinheit 4 umfaßt unter anderem einen Drehwinkel und Drehgeschwindigkeitsgeber 5, einen Positionsregler 6, einen Geschwindigkeitsregler 7, einen Stromregler 8 sowie Wandler für mathematische Transformationen 9, eine Raumzeigermodulation 10 und einen zwei aus drei Wandler 20.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 gehört der Bremseinrichtung 2 ein Drehmomentregler 11 zu, der die Leistungsschaltelemente 12 und 13 in Fall einer Bremsung vorzugsweise abwechselnd kurzschließt. Zuvor muß allerdings eine Ansteuerung der Leistungsschalter 12 und 13 durch die Ansteuereinheit 4 unterbunden werden, wozu die Schalter 14 in diesem Fall geöffnet werden. Zum Abbremsen der Synchronmaschine 1 werden die die Ankerwicklungen u, v, w kurzschließenden Leistungsschalter 12, 13 zumindest einer Halbbrücke 15, 16 des Stromrichters 3 abwechselnd über den Regler 11 in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert des Kurzschlußstromes und dem Istwert des Kurzschlußstromes angesteuert.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 gehört der Bremseinrichtung eine Gleichrichterschaltung 26 zu, die an die Ankerwicklungen  $u$ ,  $v$ ,  $w$  angeschlossen ist. Zum Abbremsen der Synchronmaschine 1 ist die an die Ankerwicklungen  $u$ ,  $v$ ,  $w$  angeschlossene Gleichrichterschaltung 26 über einen Leistungsschalter 17 und einen Bremswiderstand 18 kurzschließbar, wobei der Leistungsschalter 17 über den Regler 11 in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert des Kurzschlußstromes und dem Istwert des Kurzschlußstromes ansteuerbar ist. Um die ordnungsgemäße Funktion der Bremseinrichtung 2 jederzeit überprüfen zu können, ist ein Steuergerät 19 vorgesehen, mit dem die Funktion der Bremseinrichtung auch während des Betriebes des Wechselrichters überprüft werden kann, indem dieser den Leistungsschalter 17 über den Regler 11 für einen vorbestimmten Zeitraum kurzschließt und dabei den im Kurzschlußkreis fließenden Kurzschlußstrom mißt.

Den Fig. 3 und 4 sind Regelkonzepte für die Kurzschlußbremsung zu entnehmen, wobei der Kurzschlußstrom  $i_k$  der Ankerwicklungen  $u$ ,  $v$ ,  $w$  und das Sollbremsmoment  $M_{br, \text{soll}}$  stets als Eingangsgröße für die Regelung dient und die Regeleinrichtung am Ausgang Schaltzeiten  $T_{k, \text{on}}$  (Schalter ein) und  $T_{k, \text{off}}$  (Schalter aus) für die Leistungsschalter 12, 13, 17 liefert.

Fig. 5 und 6 zeigen einen Bremsmomentenverlauf über der Drehzahl bei einer Kurzschlußbremsung mit Bremswiderstand gemäß dem Stand der Technik (Fig. 5) und mit einer erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung (Fig. 6). Die Fig. 7 und 8 zeigen die den Fig. 5 und 6 zugehörigen Drehzahlverläufe über der Zeit.

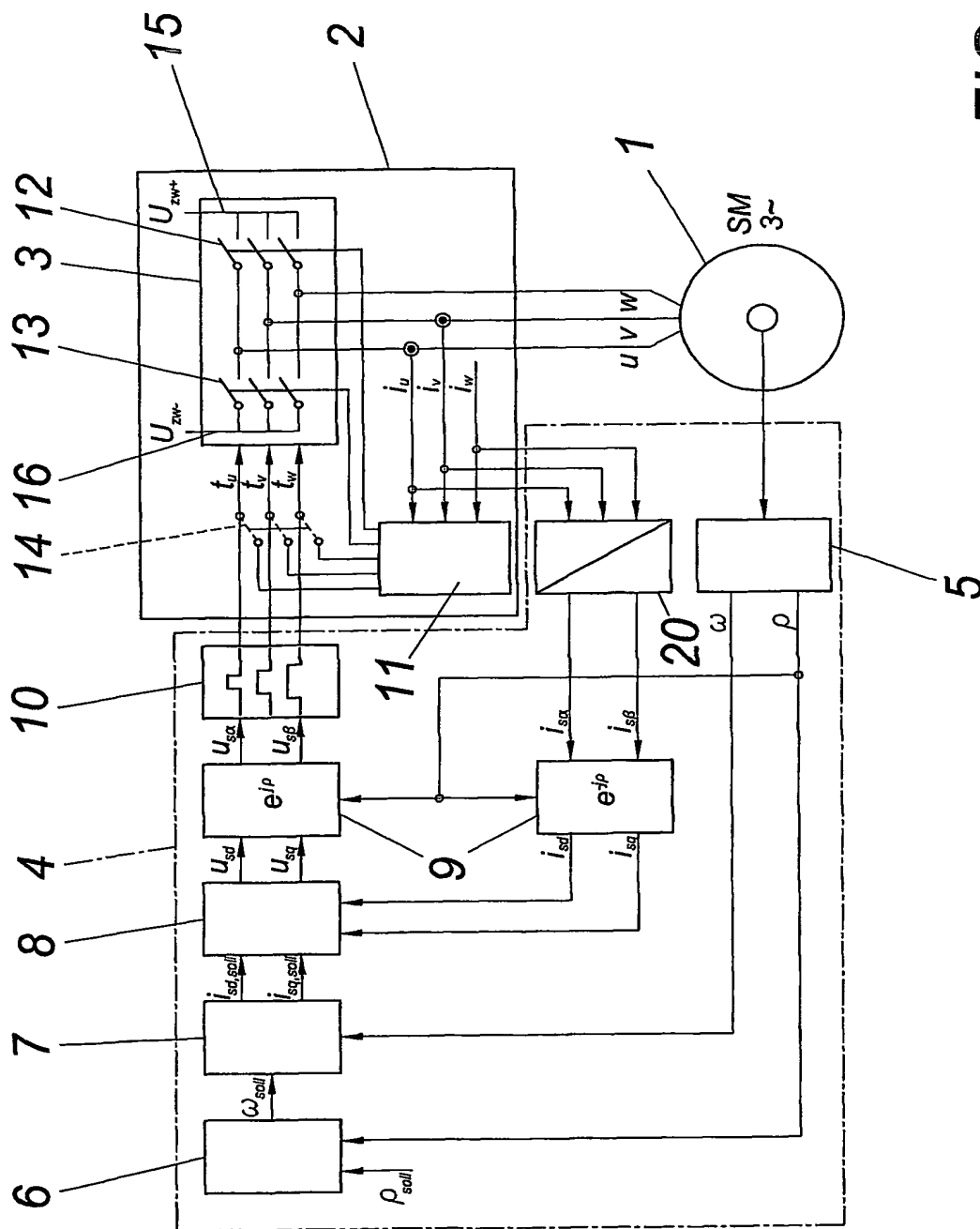
### Patentansprüche:

1. Verfahren zum Bremsen einer Synchronmaschine, wobei die Ankerwicklungen der Synchronmaschine gegebenenfalls unter Zwischenschaltung wenigstens eines Bremswiderstandes kurzgeschlossen werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurzschlußstrom durch eine Pulsweitenmodulation in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert und dem Istwert des Kurzschlußstromes geregelt wird.
2. Synchronmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem Rotor und mit einer kurzschließbaren Ankerwicklung, die an einen Stromrichter angeschlossen ist, der je eine über Leistungsschalter schaltbare Halbbrücke für positive und negative Halbwellen des Stromes aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die die Ankerwicklungen (u, v, w) kurzschließenden Leistungsschalter (12, 13) zumindest einer Halbbrücke (15, 16) des Stromrichters (3) über eine Regeleinrichtung (11) in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert und dem Istwert des Kurzschlußstromes ansteuerbar sind.
3. Synchronmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Ankerwicklungen (u, v, w) kurzschließenden Leistungsschalter (12, 13) zweier Halbbrücken (15, 16) des Stromrichters (3) abwechselnd über eine Regeleinrichtung (11) in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert und dem Istwert des Kurzschlußstromes ansteuerbar sind.



4. Synchronmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem Rotor und mit einer gegebenenfalls über einen Bremswiderstand kurzschließbaren Ankerwicklung, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerwicklungen (u, v, w) an eine über einen Leistungsschalter (17) kurzschließbare Gleichrichterschaltung (26) angeschlossen sind und daß der Leistungsschalter (17) über eine Regeleinrichtung (11) in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem Sollwert des Bremsmomentes entsprechenden Sollwert und dem Istwert des Kurzschlußstromes ansteuerbar ist.

1/4



194

2/4

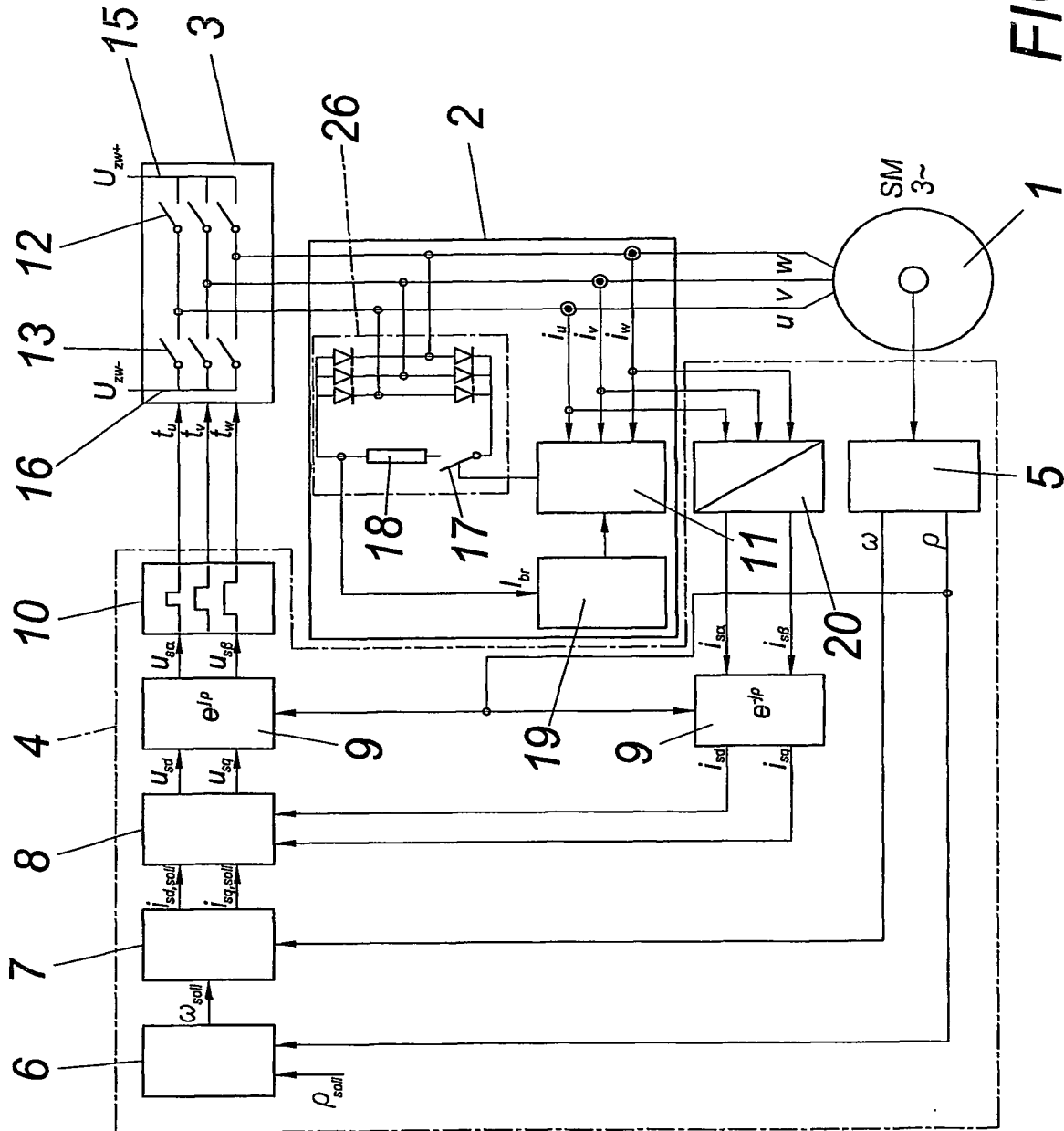


FIG. 2

3/4

FIG.3

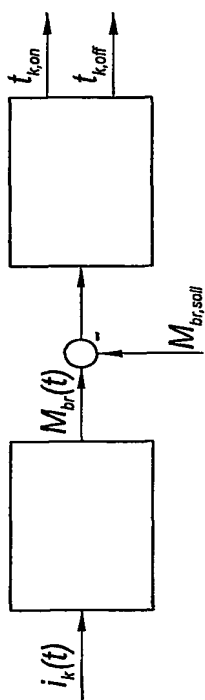
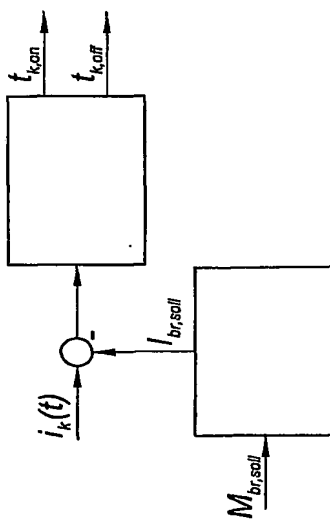


FIG.4



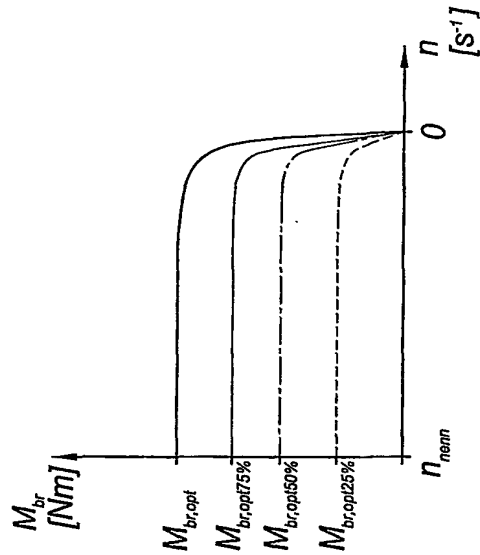


FIG. 5

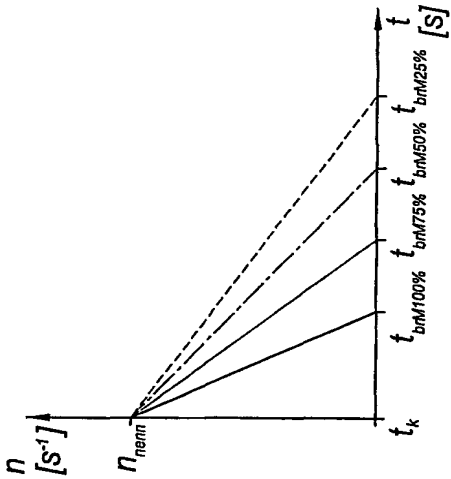


FIG. 6

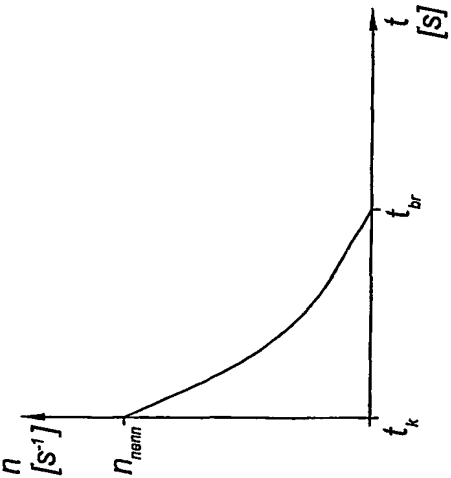


FIG. 7

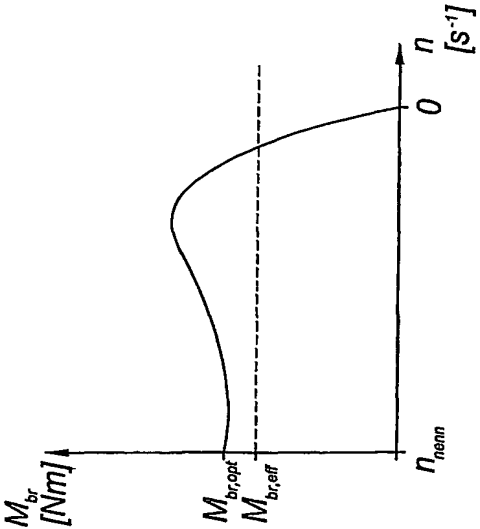


FIG. 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/AT2004/000401

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02P6/24 H02P3/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 162 726 A (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) 12 December 2001 (2001-12-12) paragraph '0010! - paragraph '0044!; figures 1-5	1-4
Y	DE 102 06 828 A1 (FEDDERSEN, LORENZ) 14 August 2003 (2003-08-14) paragraph '0004! - paragraph '0032!; figures 1-5	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30 June 1997 (1997-06-30) & JP 09 047055 A (FUJI ELECTRIC CO LTD; NISSAN MOTOR CO LTD), 14 February 1997 (1997-02-14) abstract	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 April 2005

Date of mailing of the international search report

28/04/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Davis, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No  
PCT/AT2004/000401

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 035 (E-1310), 22 January 1993 (1993-01-22) & JP 04 255497 A (TOSHIBA CORP), 10 September 1992 (1992-09-10) abstract	
A	EP 0 648 008 A (KABUSHIKI KAISHA MEIDENSHA) 12 April 1995 (1995-04-12)	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/AT2004/000401

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1162726	A	12-12-2001	JP 3489022 B2	19-01-2004
			JP 2000270577 A	29-09-2000
			EP 1162726 A1	12-12-2001
			US 6653806 B1	25-11-2003
			CN 1347586 A	01-05-2002
			WO 0055963 A1	21-09-2000
			TW 584982 B	21-04-2004
DE 10206828	A1	14-08-2003	CA 2472144 A1	07-08-2003
			WO 03065567 A1	07-08-2003
			EP 1470633 A1	27-10-2004
JP 09047055	A	14-02-1997	NONE	
JP 04255497	A	10-09-1992	NONE	
EP 0648008	A	12-04-1995	JP 5292753 A	05-11-1993
			US 5581452 A	03-12-1996
			EP 0648008 A1	12-04-1995
			DE 69310514 D1	12-06-1997
			DE 69310514 T2	11-09-1997



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02P6/24 H02P3/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 162 726 A (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) Absatz '0010! - Absatz '0044!; Abbildungen 1-5	1-4
Y	DE 102 06 828 A1 (FEDDERSEN, LORENZ) 14. August 2003 (2003-08-14) Absatz '0004! - Absatz '0032!; Abbildungen 1-5	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 06, 30. Juni 1997 (1997-06-30) & JP 09 047055 A (FUJI ELECTRIC CO LTD; NISSAN MOTOR CO LTD), 14. Februar 1997 (1997-02-14) Zusammenfassung	
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. April 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Davis, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 035 (E-1310), 22. Januar 1993 (1993-01-22) & JP 04 255497 A (TOSHIBA CORP), 10. September 1992 (1992-09-10) Zusammenfassung	
A	EP 0 648 008 A (KABUSHIKI KAISHA MEIDENSHA) 12. April 1995 (1995-04-12)	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2004/000401

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1162726 A	12-12-2001	JP 3489022 B2	19-01-2004
		JP 2000270577 A	29-09-2000
		EP 1162726 A1	12-12-2001
		US 6653806 B1	25-11-2003
		CN 1347586 A	01-05-2002
		WO 0055963 A1	21-09-2000
		TW 584982 B	21-04-2004
DE 10206828 A1	14-08-2003	CA 2472144 A1	07-08-2003
		WO 03065567 A1	07-08-2003
		EP 1470633 A1	27-10-2004
JP 09047055 A	14-02-1997	KEINE	
JP 04255497 A	10-09-1992	KEINE	
EP 0648008 A	12-04-1995	JP 5292753 A	05-11-1993
		US 5581452 A	03-12-1996
		EP 0648008 A1	12-04-1995
		DE 69310514 D1	12-06-1997
		DE 69310514 T2	11-09-1997